

Jukka Salovainio

PIEKSÄMÄEN SAIRAALAN
/TERVEYSKESKUKSEN
SÄHKÖLAITTEIDEN KÄYTTÖ- JA
HUOLTOSUUNNITELMA SEKÄ
TOIMINTA POIKKEUSOLOISSA

Opinnäytetyö
Sähkötekniikan koulutusohjelma


Syyskuu 2009




MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU

Mikkeli University of Applied Sciences

KUVAILULEHTI

 <p>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences</p>		Opinnäytetyön päivämäärä 28.9.2009	
Tekijä(t) Jukka Salovainio		Koulutusohjelma ja suuntautuminen Sähkötekniikka	
Nimeke Sähkölaitteiden käyttö- ja huoltosuunnitelma sekä toiminta poikkeusoloissa			
Tiivistelmä Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda Pieksämäen sairaalan / terveyskeskuksen sähkölain ja sähköturvallisuuksimääräysten mukainen sähkölaitteiston hoito- ja kunnossapito-ohjelma sekä laatia toimintaohjeet sähkökatkoksen aikana. Tutkintotyössä koottiin kolmen eri lääkintätilastandardin lääkintätiloille asettamat vaatimukset yhteen, selvitettiin käyttöönotto- ja määräaikaismittauksissa suoritettavat mittausmenetelmät sekä selvitettiin viranomaisvaatimukset. Työssä laadittiin myös toimintaohjeita osastojen henkilökunnalle sähkökatkoksen aikana. Hoito- ja kunnossapito-ohjelma sisältää sähkölaitteiston kohteesta riippuen erilaisia tarkastuksia ja mittauksia eri aikaväleillä. Osa töistä on sähköturvallisuuslainsäädännön edellyttämiä toimenpiteitä ja osa on lisätty parantamaan laitteiston toimintavarmuutta. Tutkintotyössä esitettävät standardit ja määräykset ovat pääosin lääkintätiloja koskevia. Työhön ei ole pyritty siirtämään kaikkea yksityiskohtaista tietoa, jotka löytyvät Suomen standardoimisliiton SFS:n lääkintätilastandardeista sekä kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksistä. Käyttö- ja huoltosuunnitelma on laadittu Microsoft-tuoteperheen ohjelmilla, jolloin päivittäminen ja muutokset on helppo toteuttaa.			
Asiasanat (avainsanat) sähkölaitteet, huolto, käyttö, suunnitelma, mittaukset			
Sivumäärä 20+liitteitä 23	Kieli Suomi	URN	
Huomautus (huomautukset liitteistä)			
Ohjaavan opettajan nimi Keijo Kiljala		Opinnäytetyön toimeksiantaja Pieksämäen kaupunki, Reijo Raitio	

DESCRIPTION

 MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences		Date of the bachelor's thesis 28.9.2009	
Author(s) Jukka Salovainio		Degree programme and option Electrical engineering	
Name of the bachelor's thesis Electrical equipment operation and maintenance plan and emergency action			
Abstract <p>The aim of this thesis was to create a maintenance program for operative facilities of Pieksämäen health centre. The second aim was to establish operating procedures during a power outage.</p> <p>I collected the three standards for operative facilities and measurements as well as other requirements of the authorities. On the basis of these documents I made instructions for the maintenance programme.</p> <p>This work is a good basis for maintenance and for helps the maintenance workers. The programme is easy to update if there are changes in the systems. Help has been made as clear as possible.</p>			
Subject headings, (keywords) Electrical equipment, maintenance, use, design, measurements			
Pages 20+23	Language Finnish	URN	
Remarks, notes on appendices			
Tutor Keijo Kiljala		Bachelor's thesis assigned by Pieksämäki city, Reijo Raitio	

SISÄLTÖ

TERMILUETTELO	1
1 JOHDANTO	4
2 PIEKSÄMÄEN SAIRAALA / TERVEYSKESKUS	5
3 TYÖN RAJAAMINEN.....	6
4 LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET	6
5 LÄÄKINTÄTILASTANDARDIT	6
5.1 SFS 4327:1979 Lääkintätilojen sähköasennukset korjattu painos.....	7
5.2 SFS 4372:1987 Lääkintätilojen sähköasennukset 2. painos	7
5.3 SFS 4372:1997 Lääkintätilojen sähköasennukset 3. painos	7
5.4 SFS 6000-7-710: 2004 Lääkintätilat 3. painos	8
6 VIRANOMAISMAÄRÄYKSET.....	9
6.1 Huolto- ja kunnossapito	9
6.2 Määräaikaistarkastukset.....	9
6.3 Sähkölaitteistoluokat.....	10
7 MÄÄRÄAIKAISHUOLTO JA -MITTAUKSET	11
7.1 Sähkönjakeluverkko	12
7.2 Sähkökeskukset.....	13
7.3 Johdot ja johtotiet	13
7.4 Valaistus	13
7.5 Turva- ja merkkivalaistus järjestelmä.....	14
7.6 Turvasyöttöjärjestelmä.....	14
7.7 Määräaikaismittaukset ja testaukset.....	15
8 TOIMINTA POIKKEUSOLOISSA.....	17
9 LOPPUPÄÄTELMÄT	18
LÄHTEET	20
LIITTEET	
1. Huoltosuunnitelma	
2. Tehtäväluettelo	
3. Toimintaohjeista esimerkkejä	

TERMILUETTELO

Lääkintätila:

on tila, jossa potilaita tutkitaan, hoidetaan ja valvotaan sähkökäyttöisten lääkintälaitteiden avulla.

Potilas:

on elävä olento (ihminen tai eläin), joka on lääketieteellisessä tai hammaslääketieteellisessä tutkimuksessa tai hoidossa. Kosmeettisessa hoidossa olevaa henkilöä voidaan pitää tämän ohjeen tarkoittamassa mielessä potilaana.

Sähkökäyttöinen lääkintälaitte:

on sähkökäyttöinen laite (lisälaitteineen), jolla ei ole useampia kuin yksi liitäntä erityiseen sähköverkkoon ja joka on tarkoitettu potilaan tutkimiseen, hoitoon tai tarkkailuun lääketieteellisen valvonnan alaisena ja joka on fyysikaalisessa tai sähköisessä kosketuksessa potilaaseen ja/tai siirtää energiaa potilaaseen tai potilaasta ja/tai ilmaisee tällaista energiansiirtoa potilaaseen tai potilaasta.

Liityntäosa:

on laitteen osa, joka normaalikäytössä välttämättä tulee fyysiseen kosketukseen potilaan kanssa laitteen toiminnan takia, tai voidaan saattaa kosketukseen potilaan kanssa tai jota potilaan tarvitsee koskettaa.

Hoitoalue:

on alue, jossa tarkoituksellisesti tai tahattomasti saattaa syntyä suora yhteys potilaan ja lääkintäsähkölaitteen tai -järjestelmän osan välille tai yhteys potilaan ja lääkintäsähkölaitteen tai -järjestelmän osaa koskettavan ihmisen välille.

Huolto:

Huolto koostuu teknisistä ja hallinnollisista toimenpiteistä, joiden avulla kohde pidetään käyttö- ja toimintakunnossa tai palautetaan siihen

Kunnossapito:

Kunnossapito on ennalta suunniteltua toimintaa, joka koostuu säännöllisesti toistuvista toimenpiteistä, joiden avulla kohde ja siihen kuuluvat laitteet ja varusteet pidetään likimain alkuperäisessä kunnossa

Ennakoiva kunnossapito:

Ennakoivassa kunnossapidossa laitteistoissa syntyvät mahdolliset viat pyritään havaitsemaan jo ennen niiden esiintymistä ja niin kunnostamaan kohde ilman käyttökatkoksia tuotantoajan ulkopuolella tai sopivassa välissä

Silmämääräinen tarkastus:

Silmämääräinen tarkastus tarkoittaa haltijan tai haltijan edustajan tekemää jatkuvaa tai säännöllistä havainnointia, jonka tarkoituksena on selvittää sähkölaitteistojen vaatimustenmukaisuutta

Määräaikaistarkastus:

Määräaikaistarkastus on määrävälein tehtävä sähköturvallisuuslainsäädännön edellyttämä turvallisuustarkastus, joka tehdään laitteistotyyppin mukaan määräytyen joko 5, 10 tai 15 vuoden välein. Huolto- ja kunnossapitosuunnitelmasta on käytävä ilmi, milloin kyseinen tarkastus on tehtävä.

Sähkötyö:

Sähkötyöllä tarkoitetaan sähkölaitteen korjaus- ja huoltotöitä sekä sähkölaitteiston rakennus-, korjaus- ja huoltotöitä

Sähkölaitteiston ylläpito:

Toiminta, jonka tarkoituksena on säilyttää sähkölaitteiston kunto, arvo, käytettävyys ja koettavuus. Sähkölaitteiston ylläpitoon kuuluvia toimintoja ovat laitteiston hoito ja kunnossapito.

Sähkölaitteiston hoito:

Ylläpitoon kuuluva säännöllinen toiminta, jolla sähkölaitteiston toiminta ja turvallisuustaso pysytetään halutulla tasolla. Sähkölaitteistoihin kohdistuvia hoitotoimintoja ovat mm.

- valvonta, jolla tarkoitetaan sähkölaitteiston haltijan tekemää säännönmukaista havainnointia
- huoltotoimenpiteet, joiden tarkoitus on ennakolta ehkäistä vikojen ilmaantuminen
- sähkölaitteiston määräaikaistarkastus; sähköturvallisuuslain edellyttämä kolmannen osapuolen toimesta määrävälein tehtävä turvallisuustarkastus, joka tehdään laitteiston tyypistä riippuen 5, 10 tai 15 vuoden välein
- sähköenergian kulutuksen seuranta
- sähkölaitteiston ylläpidosta aiheutuva jätehuollon ja puhtaanapidon erityistarve

Sähkölaitteiston kunnossapito:

Ylläpitoon kuuluva toiminta, jossa sähkölaitteiston ominaisuudet pysytetään uusimalla tai korjaamalla vialliset ja kuluneet osat ilman, että laitteiston suhteellinen laatutaso olennaisesti muuttuu. Kunnossapidon tavoite on säilyttää sähkölaitteisto suunnilleen senlaatuksena, kuin se on ollut ensimmäistä kertaa käyttöönotettaessa. Laitteisto ei kuitenkaan välttämättä pysy alkuperäisen kaltaisena, koska yleensä on tarkoituksenmukaista käyttää uudempia teknisiä ratkaisuja ja ottaa huomioon tarpeita, joita uudisrakentamisen aikaan ei vielä tunnettu.

1 JOHDANTO

Käytettäessä ja huollettaessa sähkölaitteistoa on sen haltijan huolehdittava laitteiston käytön häiriöttömyydestä sekä huolehdittava siitä, että sähkölaitteiston suojaus sähköiskuilta ja palovaaralta säilytetään. Velvoitteet toteutuvat, kun sähkölaitteiston haltija tarkkailee sähkölaitteiston kuntoa säännöllisillä tai jatkuvilla aistinvaraisilla katselmuksilla sekä tarpeen vaatiessa mittauksin ja testauksin. Kauppa ja teollisuusministeriön päätöksessä 5.7.1996/517 on määrätty, että määrävälein tehtävää huoltoa vaativien sähkölaitteistojen suoja-, turva- ja vastaavien järjestelmien laitteistonosia varten on laadittava ennalta huolto- ja kunnossapito-ohjelma /1/.

Voidakseen huolehtia velvoitteistaan sähkölaitteiston haltijan on suunniteltava milloin aistinvaraiset tarkistukset, mittaukset ja testaukset toteutetaan. Lääkintätilastandeissa on määritelty eri lääkintätiloille määrääaikaistarkastuksissa määritellyt aikavälit.

Yhtenä tärkeänä osana sairaaloissa ja terveyskeskuksissa on sähköön toimitusvarmuus eli turvasyöttöjärjestelmät. Yleisen sähkönsyötön keskeytyminen terveydenhuoltoalan laitoksissa saattaa aiheuttaa vaarallisia tilanteita. Tämän vuoksi on välttämätöntä varmistaa, että sähkönsyötön jatkuvuus elintärkeille toiminnoille on varmistettu. Lääkintähenkilökunta tai tilojen haltija määrittelevät turvasyöttöjärjestelmien vaatimukset. /2/

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on päivittää Pieksämäen sairaalan/terveyskeskuksen hoito- ja kunnossapito-ohjelma. Tavoitteena on saattaa kiinteistön hoito ja kunnossapito asetusten mukaiseksi, parantaen samalla laitteiston turvallisuutta ja vähentämällä mahdollisia sähkökatkoksia. Lisäksi ohjeistetaan toimintaa mahdollisten sähkökatkosten aikana eli poikkeusoloissa.

Aiempia hoito- ja kunnossapito-ohjeita käytetään hyväksi suunniteltaessa uutta hoito- ja kunnossapito-ohjelmistoa. Haasteena ohjelmiston ylläpidolle on jatkuvat muutostyöt kiinteistössä ja laitteistojen uusinnat. Lisäksi kiinteistöissä on voimassa kolme erillistä lääkintätilastandardia.

Opinnäytetyö jakautuu kahteen erilliseen osaan. Toinen osa painottuu sähkölaitteiston huolto- ja kunnossapitosuunnitelmaan ja toinen osio käsittelee sähkölaitteiston toimintaa poikkeusoloissa.

2 PIEKSÄMÄEN SAIRAALA / TERVEYSKESKUS

Pieksämäki kuuluu hallinnollisesti Itä-Suomen lääniin ja maakunnallisen jaotuksen mukaan kunta kuuluu Etelä-Savon alueeseen. Kuntaliitoksessa 1.1.2007 Pieksämäen kaupunki ja Pieksänmaan kunta yhdistyivät, jolloin Pieksämäen kaupungin asukasluku on noin 21 000 ja terveyspalvelujen tuottamisesta vastaa kaupunki.

Pieksämäen sairaalassa ja terveyskeskuksessa on yhteensä 107 kappaletta potilaspaikkoja. Potilaspaikkoja on terveyskeskuksessa hoivaosastolla 31 ja kuntoutusosastolla 35. Sairaalassa on potilaspaikkoja akuuttiosastolla 21 ja valvonnassa 5. Kirurgisella osastolla paikkoja on 15 kappaletta.

Leikkausosastolla on leikkaussaleja 3 ja heräämöpaikkoja 5. Leikkausosasto tuottaa leikkaus- ja anestesiapalveluja sekä elektiivisesti että päivystyksenä Pieksämäen kaupungin väestölle sekä palveluja tarvitseville ulkokuntalaisille. Erikoispoliklinikoita on 15 erilaista toiminnassa, esimerkkinä mainittakoon ortopediaa, käsikirurgiaa, sisätauteja, gynekologiaa, ihotauteja ym.

Terveyskeskuksessa on lääkärien ja hoitajien vastaanotoilla työparityöskentely käytössä. Tavoitteena on, että jokaisella kaupunkilaisella on nimetty omalääkäri ja -hoitaja. Omahoitaja vastaanottaa puhelut, antaa ohjausta ja neuvontaa, tekee hoidon tarpeen arvion ja antaa vastaanottoajan joko itselleen tai omalääkärille.

Suun terveydenhuoltoon on terveyskeskuksessa sijoitettu neljän hammaslääkärin ja kahden suuhygienistin vastaanotot sekä päivystysvastaanotto. Ajanvaraus ja neuvonta on myös keskitetty terveyskeskukseen. Keskitetyllä ajanvarauksella pyritään turvaamaan asiakkaille nopea yhteydensaanti.

3 TYÖN RAJAAMINEN

Opinnäytetyöni jakautuu kahteen toisistaan olevaan erilliseen osaan eli sähkölaitteiston huolto- ja kunnossapitosuunnitelmaan ja sähkölaitteiston toimintaan poikkeusoloissa. Tästä syystä johtuen työn rajaaminen oli hyvin tärkeä osa työtä.

Opinnäytetyön pääpaino on huolto- ja kunnossapidon osuudessa. Hoito- ja kunnossapidon ulkopuolelle jätettiin hissit ja nosto-ovet, niiden kunnossapidosta vastaa ulkopuolinen taho. Tärkeänä osana oli myös sähkökuvien ajan tasalla olon tarkastaminen.

Ohjeistuksen laadinta sähkölaitteiden toimintaan poikkeusoloissa oli työn toinen osio. Sairaala/terveyskeskus kiinteistöissä on käytössä useampia turvasyöttöjärjestelmiä ja niiden toiminta on tärkeää. Ohjeistuksen täytyi olla yksiselitteinen, että hoito- ja tekninen henkilökunta ymmärtävät tehdä tarvittavat toimenpiteet ongelmatilanteissa.

4 LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET

Lähtökohtana oli huolto- ja kunnossapitosuunnitelman päivittäminen, sekä sähkökuvien tarkastaminen. Selvitetään käytetyt lääkintätilastandardit. Laaditaan sähkölaitteiston poikkeusolojen toimintaan yksiselitteiset ohjeet.

Ajan tasalla olevan huolto- ja kunnossapito-ohjelman avulla pyritään ylläpitämään standardien ja muiden sähköalan säädösten vaatimat velvoitteet sähkölaitteistossa. Työssä selvitetään sähkökuvien paikkansapitävyydet ja tehdään puuttuvat päivitykset sähköiseen muotoon. Sen lisäksi selvitetään eri lääkintätilastandardien aikana tehdyt muutostyöt ja peruskorjaukset tiloissa. Työssä kootaan poikkeusolojen toimintaan riittävän yksiselitteiset ohjeet hoitohenkilökunnalle ja tekniselle henkilöstölle.

5 LÄÄKINTÄTILASTANDARDIT

Tässä luvussa tutustutaan Pieksämäen Sairaalan/Terveyskeskuksen lääkintätiloissa käytettyihin standardeihin ja määräyksiin. Jokaisessa lääkintätilassa suoritettavassa toimenpiteessä on otettava huomioon turvallisuutta koskevat erityisvaatimukset.

5.1 SFS 4327:1979 Lääkintätilojen sähköasennukset korjattu painos

Perustana nykyaikaisille lääkintätilasäädöksille voidaan pitää vuonna 1979 julkaistua SFS 4327:n, Lääkintätilojen sähköasennukset, korjattu painos. Standardin on laatinut Suomen standardisoimisliitto. Suojausmenetelmiä on kolmesta, joilla määritellään vaadittava laitteisto lääkintätilaan. Tämä standardi on vielä käytössä osassa terveyskeskusta.

Suojausmenetelmät on nimetty P0, P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, GE, E1 ja E2, O, A, ja I. Näitä suojausmenetelmiä yhdistelemällä keskenään saadaan muodostettua kokonaisuus, jota voidaan pitää standardin mukaisena lääkintätilana. Yleensä lääkintätilassa on useampi suojausmenetelmä käytössä. Standardi jakaa lääkintätilat viiteen eri ryhmään. Ryhmissä määritellään kuinka todennäköistä on, että potilas joutuu kosketuksiin sähkölaitteiden kanssa./3/

5.2 SFS 4372:1987 Lääkintätilojen sähköasennukset 2. painos

Tämän standardin laitteistoja ei ole enää käytössä, peruskorjauksen yhteydessä uusittiin tämän standardin aikuiset asennukset täyttämään uutta SFS 4372:1997 standardia.

5.3 SFS 4372:1997 Lääkintätilojen sähköasennukset 3. painos

Tämän standardin aikana otettiin käyttöön tilojen ryhmittely neljään eri ryhmään. Tilat luokiteltiin 0-3:een. Standardi on käytössä koko sairaalan kiinteistössä.

Ryhmä 0:lla tarkoitettiin tilaa, jossa ei ole tarkoitus käyttää mitään verkosta syöttönsä saavaa sähkökäyttöistä lääkintälaitteen liityntäosaa.

Ryhmä 1:llä tarkoitetaan tilaa, jossa verkosta syöttönsä saavan sähkökäyttöisen lääkintälaitteen liityntäosia on tarkoitus käyttää ihon ulkopuolisesti .

Ryhmä 2:lla tarkoitetaan tilaa, jossa verkosta syöttönsä saavan sähkökäyttöisen lääkintälaitteen liityntäosia on tarkoitus käyttää ihon sisäisesti, mutta ei sydämenläheisesti.

Ryhmällä 3:lla tarkoitetaan tilaa, jossa verkosta syöttönsä saavan sähkökäyttöisen lääkintälaitteen liityntäosia on tarkoitus käyttää sydämenläheisiin toimintoihin.

Lääkintätilan luokittelu riippuu liityntäosan ja potilaan välisestä kosketuksesta. Tila-luokitus tehdään yhteistyössä hoitohenkilökunnan tai muun terveydenhuollon organisaation kanssa.

Suojausmenetelminä käytetään pienoisjännitteitä, automaattista syötön poiskytkentää, IT-järjestelmää, lisäpotentiaalintasautta. Turvasyöttöjärjestelmien yksityiskohtaisia vaatimuksia on standardissa lueteltu kolme erilaista.

5.4 SFS 6000-7-710: 2004 Lääkintätilat 3. painos

Tämä standardi korvasi SFS 6000-7-710:2002 painoksen 2 ja SFS 4372:1997 +A1:2000 standardit. Standardi selkeytti lääkintätilojen luokittelua ja suojausmenetelmiä. Lisäksi standardi vaatii selvästi, missä tiloissa käytetään tätä SFS 6000:n erityisvaatimuksia. Nämä vaatimukset koskevat sairaaloita, yksityisiä klinikoita, terveysasemia ja työpaikkojen erityisesti terveydenhuoltoon tarkoitettuja tiloja /4/. Standardi on käytössä terveyskeskuksen vuodeosastoilla. Osastot peruskorjattiin vuonna 2008.

Tilojen ryhmittely muuttui nyt kolmeen ryhmään. G0, G1 ja G2.

G0 on tila, jossa ei ole tarkoitus käyttää mitään sähkökäyttöisen lääkintälaitteen liityntäosia.

G1 on tila, jossa sähkökäyttöisen lääkintälaitteen liityntäosia on tarkoitus käyttää ihon ulkopuolisesti tai ihon sisäisesti mihin tahansa kehon osaan, ellei kyseessä ole G2 soveltamisaluetta.

G2 on tila, jossa sähkökäyttöisen lääkintälaitteiden liityntäosia on tarkoitus käyttää sellaisiin sovelluksiin, esimerkiksi sydämenläheisiin toimintoihin, leikkaussalikäyttöön ja tehohoitoon, joissa sähkönsyötön katkeaminen voi aiheuttaa hengenvaaran.

Suurimpia muutoksia edelliseen standardiin oli, että G1 vastasi entistä 1 ja 2 ryhmää ja G2 vastasi 3 ryhmää. Suurempi muutos oli lisäpotentiaalinen vaatimus myös ryhmässä G1.

Vikavirtavaltavontajärjestelmän käyttövaatimus on muutettu suositukseksi, koska standardissa vaadittiin kaikki lääkintätilojen hoitoalueita syöttävät ryhmäjohtot suojattavaksi vikavirtasuojalla.

G2 ryhmässä IT-järjestelmällä syötetään vain elintoimintoja ylläpitämään tarkoitettuja laitteita. Muut lääkintälaitteet voidaan suojata vikavirtasuojalla. Käytettävä A tai B-tyypin vikavirtasuojaa, on huomioitava vikavirtojen tyypit.

6 VIRANOMAISMÄÄRÄYKSET

Hoito- ja kunnossapito-ohjelmiston tekemiseen käytettiin lakien ja määräysten lisäksi Turvatekniikan keskuksen julkaisemia ohjeita. Ohjelman laatimisessa hyödynnettiin myös Sähkötieto ry:n julkaisemia ST-kortteja.

6.1 Huolto- ja kunnossapito

Säihköturvallisuuslaki antaa velvoittaa ja vaatimuksia säihkölaitteiston haltijalle. Nämä vaatimukset ovat mm:

Säihköturvallisuuslaki 410/1996 10§ ” Säihkölaitteiston haltijan on huolehdittava siitä, että laitteiston kuntoa ja turvallisuutta tarkkaillaan ja että havaitut puutteet ja viat poistetaan riittävän nopeasti /5/.”

Säihköturvallisuuslaki 410/1996 11§ ”Luokkien 2 ja 3 säihkölaitteistolle on laadittava ennalta säihköturvallisuuden ylläpitävää kunnossapito-ohjelma. Muiden säihkölaitteistojen osalta ohjelma voidaan korvata laitteiden ja laitteistojen käyttö- ja huolto-ohjeilla /5/.”

6.2 Määräaikaistarkastukset

Säihköturvallisuuslaki 410/1996 20§ ” Ministeriö voi määrätä, että tietynlaiset säihkölaitteistot on määrääjain tarkastettava (määräaikaistarkastus). Säihkölaitteiston haltijan tulee huolehtia laitteiston määräaikaistarkastuksesta.”/5/

Sähköturvallisuuslaki 410/1996 21§ ” Ministeriö voi määrätä, että tietynlaiset sähkölaitteistot on huollettava määrävälein sekä säännöllistä huoltoa vaativien laitteistojen hoitoa varten on ennalta laadittava huolto- ja kunnossapito-ohjelmat /5/.”

Kauppa ja teollisuusministeriön päätös (KTMp) 517 12§ ”Käytössä olevalle sähkölaitteistolle on tehtävä määräaikaistarkastus seuraavasti:

- 1) luokan 1 sähkölaitteistolle asuinrakennuksia lukuun ottamatta viidentoista vuoden välein, mikäli kuitenkin asuinrakennuksen osana on liiketiloja tai muita pääasiassa muuta käyttöä kuin asumista palvelevia tiloja, joiden suojalaitteena toimivan ylivirtasuojan nimellisvirta on yli 35 ampeeria, on näiden tilojen sähkölaitteistoille tehtävä määräaikaistarkastus viidentoista vuoden välein;
- 2) luokan 2 sähkölaitteistolle kymmenen vuoden välein;
sekä
- 3) luokan 3 sähkölaitteistolle viiden vuoden välein /5/”.

” Määräaikaistarkastuksissa tulee riittävässä laajuudessa pistokokein tai muulla soveltuvalla tavalla varmistua siitä, että

- 1) sähkölaitteiston käyttö on turvallista ja laitteistolle on tehty huolto- ja kunnossapito-ohjelman mukaiset toimenpiteet,
- 2) sähkölaitteiston käyttöön ja hoitoon tarvittavat välineet, piirustukset, kaaviot ja ohjeet ovat käytettävissä ja
- 3) sähkölaitteiston laajennus- ja muutostöistä on asianmukaiset tarkastuspöytäkirjat”/5/.

6.3 Sähkölaitteistoluokat

Kauppa ja teollisuusministeriön päätöksessä 5.7.1996/517 on annettu yleisissä määräyksissä 2§ sähkölaitteistoluokat ja selvitys, mihin rakennustyyppeihin niitä sovelletaan.

”2§ (3.5.2004/335)

Tässä päätöksessä tarkoittaa:

Luokan 1 sähkölaitteistot:

- 1a) sähkölaitteistoa asuinrakennuksessa, jossa on enemmän kuin kaksi asuinhuoneistoa;
- 1b) muuta kuin asuinrakennuksen sähkölaitteistoa, jonka suojalaitteena on toimivan ylivirtasuojan nimellisvirta on yli 35 ampeeria ja joka ei kuulu luokkiin 2 tai 3;
- 1d) sähkölaitteistoa räjähdysvaarallisessa tilassa, jossa vaarallisen kemikaalin valmistus, käsittely tai varastointi vaatii ilmoitusta;

Luokan 2 sähkölaitteistot:

- 2b) lääkintätilojen sähkölaitteistoa sellaisessa sairaalassa, terveyskeskuksessa tai yksityisellä lääkäriasemalla, jossa ei tehdä yleisanestesiaa tai laajapuudutusta edellyttäviä kirurgisia toimenpiteitä;
- 2c) sähkölaitteistoa, johon kuuluu yli 1000 voltin nimellisjännitteisiä osia;
- 2d) sähkölaitteistoa, jonka liittymisteho on yli 1600 kilovolttiampeeria;

Luokan 3 sähkölaitteisto

- 3a) räjähdysvaarallinen tila, vaarallisen kemikaalin valmistus, käsittely tai varastointi taikka räjähteen valmistus, vaatii lupaa;
- 3b) lääkintätiloja sairaalassa, terveyskeskuksessa tai yksityisellä lääkäriasemalla, jossa tehdään yleisanestesiaa tai laajapuudutusta edellyttäviä kirurgisia toimenpiteitä;
- 3c) jakeluverkon haltijan sähköverkot

Pieksämäen sairaalan / terveyskeskuksen tilat kuuluvat 3b, 2b ja 2c luokkaan.

7 MÄÄRÄAIKAISHUOLTO JA -MITTAUKSET

Erilaisiin lääkintätilastandardeihin ja viranomais määräyksin tutustumisen jälkeen aloitettiin tutustuminen itse sairaala/terveyskeskuksen kiinteistöihin ja sähkönjakeluverkkoon. Tasopiirustuksista selvitettiin tilaluokitukset eri kiinteistöissä ja tiloissa. Tästä muodostui myös kuva, mitä standardia on käytetty missäkin tilassa.

Viranomaismääräyksistä, standardeista ja ST-korteista kerättiin huolto-ohjelmaan tulevat kohteet ja niiden huoltovälit sekä määriteltiin mahdolliset muut puuttuvat huollon kohteet itse. Määräaikaismittauksien ja tarkastusten apuna käytettiin standardissa annettuja aikavälejä ja mittausarvoja. Lisäksi, jos katsottiin järkevämmäksi toteuttaa määräaikaismittauksissa joissakin tiloissa uudempaa standardia yhteneväisyyden vuoksi, otettiin tämä asia käyttöön muuttamalla asennuksia tarpeen mukaan.

Määräaikaishuollon ja –mittauksien tärkein ominaisuus on pitää sairaalan ja terveyskeskuksen sähkölaitteisto toimintakunnossa toimintavarmuutta ja turvallisuutta parantaen. Määräaikaishuollossa pääpaino on sähkönjakeluverkon toimivuudessa. Sähkökatkoksen tapahtuessa varmistetaan, että saadaan sähköä elintoimintoja ylläpitäviin järjestelmiin.

7.1 Sähkönjakeluverkko

Pieksämäen sairaalan- ja terveyskeskuksen kiinteistöjä syöttää renkaassa oleva 20 kV syöttö. Syöttö on kytketty 6000 kojeistoon. Kojesto voidaan erotta rengassyötöstä paikallisesti molempiin suuntiin. 6000 kojeiston vieressä on kaksi 800 KVA:n kuivamuuntajaa, toinen syöttää puhtaasti huoltorakennuksessa olevaa Pieksämäen kaupungin keskuskeittiöitä ja toinen muuntaja sairaala/terveyskeskus rakennuskompleksia. Toisen muuntajan mahdollisessa vaurioitumistilanteessa pystytään kiskoston kautta yhdistämään syötöt, jolloin saadaan turvattua sähkönjakelu, tosin kuormitusta rajoittamalla.

Muuntajilta syötetään suurvirtakaapeloinnin kautta normaaliverkon jakokeskusta, josta jaetaan sähkösyöttö huoltorakennuksen pääkeskukselle, sairaalan pääkeskukselle ja terveyskeskuksen pääkeskukselle.

Varavoimaverkko koostuu generaattorista, josta saadaan jatkuvana maksimikuormituksena 120 kW:a. Generaattorista syöttö lähtee varavoiman pääkeskukselle, missä on vaihtoautomaatiikka normaalinverkon ja varavoimaverkon välillä, mistä jaetaan sairaalan-, terveyskeskuksen ja huoltorakennuksen varavoiman nousukeskuksille. Varavoiman pääkeskus syöttää myös terveyskeskuksen varmennettua (UPS) pääkeskusta.

Erikoisvaravoiman keskuksia syöttää varavoimanpääkeskus. Erikoisvaravoimaa on käytössä ainoastaan sairaalan kiinteistössä.

7.2 Sähkökeskukset

Sairaalan/terveyskeskuksen sähkönjakeluverkko muodostuu normaaliverkon-, varavoimaverkon-, erikoisvaravoiman-, IT-verkon- ja UPS-verkon keskuksista. Suurin osa keskuksista on rakennettu samaan runkoon ja keskusten väliseinä rakennettu palosuojauksella.

Keskusten kuntoa tarkkaillaan kerran vuodessa, joka tulee hoidettua vikavirtasuojien testauksien yhteydessä. Tarkastuksen yhteydessä katsotaan, ettei mikään keskuksen osa lämpene, ohjauskytkimet toimivat ja keskukset ovat ulkoisesti moitteettomassa kunnossa. Lisäksi keskusten sisäpuolinen puhtaus on tärkeä huomioida.

Lääkintätilojen keskuksista lähtee myös hälytyksiä, jotka ovat tärkeitä testattavia asioita. Määräaikaismittauksissa joudutaan yleensä aukomaan keskusta ja tällöin on tärkeää huomioida keskuksen kansien toiminta sekä maadoitusliittimien ja johtimien kiinnitykset.

7.3 Johdot ja johtotiet

Rakennuksen kaapelointi on suoritettu TN-S järjestelmällä. Hyllyille asennetut kaapelit on asennettu oikaistuna sekä mutkakohdista sidottu. Nousujohdoille, runkokaapeleille ja ryhmäjohtojen on pääasiassa käytetty johtotienä sinkittyjä terästikashyllyjä. Paloalueiden läpiviennit on tiivistetty asianomaisen paloluokan mukaisesti. Pääasiassa huollossa kiinnitetään huomio puhdistukseen ja kaapeleiden kiinnitykseen.

7.4 Valaistus

Kohteeseen on asennettu valaisinluettelon mukaiset valaisimet. Purkauslamppuvalaisimiin on asennettu valaisinkohtainen kompensointi, jonka tarkoituksena on pienentää loisenergiankulutusta ja loistehomaksuja. Loisteputkivalaisimet on pääsääntöisesti

peruskorjatuilla alueilla elektronisin liitäntälaittein varustettuja. Terveyskeskuksen puolella on vielä käytössä lukuisia kuristimella varustettuja valaisimia.

Kohteessa käytetään tehosarjan loistelamppuja, värisävyä käytetään 3500 kelviniä. Valaisinkohtaiset lampputyypit sekä kantatyypit on esitelty valaisinluettelossa. Lampujen vaihdot pyritään tekemään ryhmävaihtoperiaatteella, eli vaihdetaan osaston tai määrätyn alueen lamput yhtä aikaa. Tämä tehostaa vaihtotyötä ja vähentää huollon tarvetta.

Valaisin huolto on jatkuvaa, pääasiassa kiinteistössä kierretään tilat kaksi kertaa vuodessa. Kierron yhteydessä tarkistetaan valojen toimivuus ja kiinnitykset, korjaus tarvittaessa. Valaistuksen kunnossa pysyminen on tärkeää, kaikki sairaalan / terveyskeskuksen tilat ovat ns. julkisia tiloja.

7.5 Turva- ja merkkivalaistus järjestelmä

Merkkivalaisimien tarkoituksena on näyttää ulospääsytiät rakennuksesta ja ne ovat toiminnassa jatkuvasti. Turvavalauksen tarkoituksena on valaista ulospääsytiät jännitekatkoksen sattuessa ja ne toimivat ainoastaan jännitekatkoksen aikana.

Järjestelmä on rakennettu sisäasiainministeriön ohjeiden ja SFS-standardin 4640 mukaisesti. Lisäksi on noudatettu SFS 6000-7-710:n lisävaatimuksia. Järjestelmää testataan neljä kertaa vuodessa. Testauksen aikana vaihdetaan rikkoutuneet lamput tarvittaessa. Selvitetään akkujen kapasiteetti ja uusitaan akusto tarvittaessa. Turva- ja merkkivalaistusjärjestelmä on 230 VAC:n käyttöjännitteellä toimiva. Osittain löytyy vielä 24 VAC:n järjestelmiä erillisistä rakennusosista mikä haittaa huollon suorittamista, kun toimitaan eri käyttöjännitteillä.

7.6 Turvasyöttöjärjestelmä

Turvasyöttöjärjestelmät luokitellaan kolmeen erilaiseen ryhmään, eli kuinka nopeasti ne pystyvät syöttämään sähkökatkoksen jälkeen sähkölaitteistoja. Ryhmittely jaetaan alle puolen sekunnin-, alle viidentoista sekunnin- ja yli viidentoista sekunnin turvasyöttöjärjestelmään.

Enintään puolen sekunnin kytkeytymisajan omaavat turvasyöttöjärjestelmien teholähteet. Näihin teholähteisiin liitetään elintärkeitä valaisimia, kuten leikkaus- ja tähytysvalaisimet. Standardissa veloitetaan akustolle kolmen- ja yhden tunnin syöttö ajat. Sairaalassa käytetään yhden tunnin kestoaikaa, koska käytössä on myös polttomoottorikäyttöinen generaattori. UPS-laitteet ovat myös alle puolen sekunnin luokittelussa. UPS:a käytetään pääasiassa laboratoriossa, tietokoneiden ja eräiden telejärjestelmien syöttöön. Kolmen vuoden välein akustolle tehdään kuormituskoe ja toimintakoe automatiikalle vuosittain.

Enintään viidentoista sekunnin turvasyöttöjärjestelmiin luetaan kuuluvaksi hengitystä ja verenkiertoa ylläpitävät laitteet, imulaitteet, tehohoitopaikoilla käytettävät mittalaitteet yms. Sairaalan ja terveystakeskuksen varavoimaverkkoon on liitetty toimenpidepaikkojen sekä vuodeosastojen hoituhuoneiden pistorasioita. Lisäksi järjestelmään on liitetty kaikki hissit sekä ravintokeskuksesta pata ja uuni, jolloin voidaan tuottaa sairaalan ja terveystakeskuksen vaatima ruokahuolto. Polttomoottorigeneraattori syöttää tätä varavoimaverkkoa ja se on mitoitettu 24 tunnin käyttöä varten. Generaattoria testataan kuukausittain käyttämällä normaaliverkon rinnalla, vuosittain testataan koko järjestelmä todellisella sähkökatkoksellä. Tämä toteutetaan muuntamon 20 kilovoltin katkaisin laukaisemalla.

Yli viidentoista sekunnin turvasyöttöjärjestelmien teholähteisiin luetaan laitteet, joita tarvitaan silloin, kun ulkopuolista energiaa ei ole käytettävissä. Näihin lukeutuu sterilointilaitteisto, talotekniset järjestelmät, erityisesti ilmanvaihto-, ilmastointi- ja lämmityslaitteistoja yms. Nämä laitteistot on osittain huomioitu mahdollisissa normaalin sähköverkon katkeamistilanteessa.

7.7 Määräaikaismittaukset ja testaukset

Sairaalan ja terveystakeskuksen tiloissa oleville sähkölaitteistoille on asetettu tiukempia vaatimuksia kuin tavanomaisille rakennusten sähköasennuksille. Syynä tiukempiin vaatimuksiin on potilasturvallisuuden takaaminen sähkökäyttöisiä lääkintälaitteita käytettäessä. Standardeissa vaaditaan tehtävä määrävlein tiettyjä mittauksia ja tarkas-

tuksia. Tarkastuksista ja mittauksista merkitään mittaustulokset ja verrataan tuloksia aiempiin mittauksiin.

Lääkintätiloja sekä niitä palvelevia laitteita ja järjestelmiä koskevat tarkastukset SFS 4372 mukaisesti. Lääkintätilastandardeissa on sähkölaitteistolle laadittavan huolto- ja kunnossapito-ohjelmaan sisällytettävää tarkastuksia, mittauksia ja toimintakokeita:

- a) Turvasyöttöjärjestelmien automaattinen vaihtokytkentälaitteiden toimintakoe (joka vuosi) kunnossapito-ohjelmassa määriteltynä aikoina
- b) IT-järjestelmän eristystilan valvontalaitteiden ja akustisten/optisten hälytysjärjestelmien toimintakoe (joka vuosi)
- c) Silmämääräinen tarkastus laitteiden oikean valinnan ja asettelun varmistamiseksi. Tarkastustiheyttä määriteltäessä käytetään hyväksi laitevalmistajan ohjeita. Sähkövoimajärjestelmän turvalaitteiden selektiivisyyden toteaminen suunnitelmaa ja laskelmia vastaavaksi (joka 5. vuosi)
- d) mittaukset lisäpotentiaalintasauksen toteamiseksi
 - lisäpotentiaalintaus ja suojajohdin (mittaus ja liitosten tarkastus joka 5. vuosi)
- e) Potentiaalintasausta koskevan kohdan 710.413.1.6.4 vaatimusten täyttymisen toteaminen (liitosten tarkastus joka 5. vuosi)
- f) Mittaukset 710.143.1.6.4 asetettujen ehtojen (20mV) täyttymisen toteamiseksi (joka vuosi).
- g) Turvasyöttöjärjestelmiä koskevan kohdan 710.56 vaatimusten täyttymisen toteaminen
 - Akkukäyttöiset turvasyöttöjärjestelmät
 - toiminnallinen testaus (joka vuosi)
 - suorituskykykoe (joka 3. vuosi)
 - Polttomoottorikäyttöiset turvasyöttöjärjestelmät

- toiminnallinen testaus (kuukausittain)
 - suorituskyskykoe (joka vuosi)
- h) Vikavirtasuojakytkimen oikean toiminnan tarkastus (1krt/vuosi)
- i) Vikavirta- ja valvontajärjestelmän toiminnan tarkistus, säätö ja koestus (1 krt/vuosi tai valmistajan ohjeen mukaan).

8 TOIMINTA POIKKEUSOLOISSA

Ulkoisen sähköhuollon katkeamiseen on varauduttu laitoksessa olevilla varavoimailaitteilla ja akustoilla. Varavoimailaitteet pystyvät huolehtimaan sähkönjakelusta normaali-verkon lyhyiden katkosten aikana, mutta pitempiäaikaisissa sähkönjakeluhäiriöissä joudutaan sairaalan LVI- laitoksen osittaista käyttöä varten varaamaan energialaitok-selta / palolaitokselta polttomootorikäyttöinen siirrettävä generaattori.

Toiminta-aika ilman ulkopuolista sähköenergian toimitusta on vuodenaikasta riippuen 24 tuntia – muutama vuorokausi (ilmastointilaitos, lämpimän käyttöveden pumpput, lämmitysjärjestelmän pumpput yms.)

Yleisen sähkönjakelun toimintahäiriötilanteessa on pyrittävä selvittämään oman vara-voimailaitoksen toimintaedellytykset (jäähdytys, kuormitus tilanne, öljyn saatavuus jne.) Välittömästi pyritään arvioimaan häiriöajan pituus, ja mikäli katkos osoittautuu pidemmäksi kuin edellä mainittu toiminta-aika ilman ulkopuolista energianjakelua edellyttää, ryhdytään järjestelyihin ulkopuolisen siirrettävän generaattorin toiminta-kuntoon saattamiseksi.

Mikäli häiriötilanne johtuu muuntajan tai pääkeskuksen tuhoutumisesta, pyritään välit-tömästi häiriöalue rajaamaan mahdollisimman pieneksi sekä rajoittamaan sähkön käyt-töä ao. verkoston osassa. Sähkön syöttö järjestetään tilapäiskäytännöin sekä käyttämäl-lä hyväksi varavoimaverkon ja normaali-verkon välisiä yhdistyskytkimiä ryhmäkeskus-tasolla. Yhdistyskytkimien käyttö edellyttää sähkön käytön rajoittamista noin puoleen normaalikäyttötilanteesta.

Sairaalan ja terveystieteiden henkilökunnalle on laadittu osastokohtaiset toimintaohjeet. Ohjeet on laadittu maallikkoihmiselle, eli henkilökunta ymmärtää toiminnan sähkökatkon aikana. Lisäksi ohjeita käydään yhdessä läpi teknisen henkilökunnan opastuksella. Käydään lävitse merkinnät, käytännössä pistorasiamerkinnät ja valaistuksen ohjaukset. Paljon on myös laitteistoja ja järjestelmiä, jotka katkoksen aikana putoavat pois käytöstä. Näiden järjestelmien uudelleen käynnistyminen katkoksen jälkeen on yleensä ongelmaton, mutta henkilökuntakin pystyy itsenäisesti monet asiat hoitamaan itsenäisesti kuntoon. Tekninen henkilökunta on perehtynyt katkoksen aikana tehtäviin toimenpiteisiin. Käytännössä ei ole ongelmia, jos automatiikka toimii oikealla tavalla.

9 LOPPUPÄÄTELMÄT

Lopputyö koostui kahdesta osasta. Ensimmäinen osa koostui käyttö- ja huolto-ohjelmassa käytetyistä lääkintätilastandardien kokoamisesta ja tilojen määrittelyistä lääkintätilastandardin mukaisesti. Näiden tietojen pohjalta päivitettiin käyttö- ja huolto-ohjeet. Toinen osio oli sähkölaitteiston toiminta sähkökatkoksen aikana ja sähkökatkoksen jälkeen. Insinöörintyön aihe sai alkunsa sairaalan ja terveystieteiden isompien ja pienempien korjaustöiden johdosta. Käyttö- ja huolto-ohjeet eivät tahtoneet pysyä perässä muutoksista johtuen.

Alussa työ eteni hitaasti, tutustuminen kolmeen lääkintätilastandardiin vei aikaa. Tosin käytännön kautta monet asiat olivat tulleet tutuiksi ja verratessa niitä standardeihin, asioita oli helpompi käsitellä käytännön tasolla. Käyttö- ja huolto-ohjeiden vieminen käyttö ja huolto-ohjelmaan oli suhteellisen helppoa. Ohjelma on tehty Microsoft Office tuotteilla. Ohjelma on työn liitteenä.

Sähkökatkosten tapahtuessa toimintaohjeet henkilöstölle ovat ensisijaisen tärkeitä. Henkilökunnan täytyy osata toimia katkoksen aikana, jolloin turvataan potilaiden ja henkilökunnan turvallisuus. Lisäksi sähkökatkoksen jälkeen täytyy saada erilaisia järjestelmiä toimintakuntoon. Tämän jälkeen päästään normaaliin osastotoimintaan.

Työn aikana kävi ilmi asioita, joita voitaisiin tehdä eritavalla tai huomioitaisiin tarkemmin. Esimerkkinä voidaan mainita sprinklauksen paineenkorotuspumpun sähkön-

syötöstä katkoksen aikana ja sen jälkeen. On tärkeää huolehtia pumpun testauksesta esimerkiksi keinotekoisella sähkökatkoksella.

Tämä työ toimii hyvänä pohjana huolto- ja kunnossapidosta vastaaville työntekijöille. Mahdolliset muutokset on helppo päivittää korjausten yhteydessä. Ohje on tehty mahdollisimman yksiselitteiseksi. Lääkintätilat on sähköurakoitsijoille aina ns. erilainen työ, kaikilla ei ole välttämättä aikaisempaa urakointikokemusta sairaaloista ja terveyskeskuksista. Tämä käyttö- ja huoltosuunnitelma auttaa myös uusia urakoitsijoita ymmärtämään sairaala maailmassa olevia sähkölaitteistoja.

LÄHTEET

/1/ KTM 5.7.1996/517 SFS-käsikirja 600 s. 56, 1.painos. Lokakuu 2007

/2/ Suomen standardisoimisliitto SFS 6000-7-710 2004 s.22, 3.painos, vahvistettu 2004-10-18

/3/ Suomen standardisoimisliitto, standardi SFS 4372-1979

/4/ Suomen standardisoimisliitto, standardi SFS 6000-7-710 2004 3.painos, vahvistettu 2004-10-18

/5/ SFS-käsikirja 600, 1.painos. Lokakuu 2007

Pieksämäen Sairaala/Terveyskeskus

Sähkölaitteiden käyttö- ja huoltosuunnitelma

Pieksämäki 28.9.2009

Jukka Salovainio
Tilapalvelupäällikkö

1. JOHDANTO

1.1 Käyttö- ja huoltoasiakirjojen säilytys ja hoito

Käyttö- ja huoltosuunnitelmakansioon on koottu sähkölaitteiden käytössä useimmin tarvittavat asiakirjat.

Käyttö- ja huoltosuunnitelmakansiota säilytetään teknisen huollon tiloissa. Tilapalvelupäälliköllä on sähköinen versio.

Käyttö- ja huoltotoiminnassa harvemmin tarvittavat asiakirjat kuten sähköpiirustukset on arkistoitu omiin kansioihin ja niitä säilytetään teknisen huollon tiloissa sekä päätearkistossa.

1.2 Sähkölaitteiden käyttötoiminnan tavoitteet

Sähkölaitteiden käytön ja huollon tavoitteena on:

- hyödyntää laitteiden oikealla käytöllä laitteiden koko toimintakapasiteetti
- käytettävyyden ylläpitäminen ja laitevaurioiden minimointi
- työturvallisuuden ja -viihtyvyyden lisääminen
- taloudellinen ja energiataloudellinen käyttö

1.3 Käyttö- ja huoltosuunnitelman tarkoitus

Suunnitelman tarkoituksena on auttaa kiinteistön käytöstä ja hoidosta vastaavia henkilöitä:

- ymmärtämään laitteiston toimintaa
- saavuttamaan käyttö- ja huoltotoimenpiteiden avulla edellisessä kohdassa mainitut tavoitteet

2. KOHDETIEDOT

2.1 Rakennukset ja sähkölaitteiden haltija

Pieksämäen Sairaala / Terveyskeskus	Tapparakatu 1-3	76100 PIEKSÄMÄKI
Naarajärven terveyskeskus	Seunalantie 1	76850 NAARAJÄRVI
Jäppilän terveysasema	Kirkkotie 16	77570 JÄPPILÄ
Virtasalmen terveysasema	Virastotie 3	77330 VIRTASALMI
Hännilä / asunto	Sairaalanatie 11	76100 PIEKSÄMÄKI
Keskuskadun hammashoitola	Keskuskatu 34	76100 PIEKSÄMÄKI
Kontionpuiston eläinlääkäri	Kontionpuisto 36	76120 PIEKSÄMÄKI

2.2 Kunnossapito-organisaatio

Kiinteistöjen sähkölaitteiden huollosta vastaa Pieksämäen kaupungin tilapalvelu sekä sähköasennusliikkeet. Vahvuus 1+3. Tilapalvelupäällikkö toimii käytönjohtajana sekä sähkötöiden johtajana.

4. KÄYTTÖVASTUU

4.1 Sähkölaitteiston käytönjohtajana toimii Pieksämäen kaupungin tilapalvelupäällikkö Jukka Salovainio

4.2 Sähkölaitteiston huolto

Sähkölaitteiston hoidosta on annettu määräyksiä kauppa ja teollisuusministeriön päätöksessä 335 / 2004 sekä sähkötilojen puhdistustöistä SFS 6002 Liite 3 sekä SFS 6000-7-710

4.3 Käyttötoimenpiteiden ja niihin verrattavien huoltotöiden suoritus SFS 6002 kohta 7

Käyttöjännitteeseen kytketyssä laitoksessa saa suorittaa seuraavanlaisia käyttötoimenpiteitä.

Käyttötoimenpiteitä, joiden suorittamiselle ei sähköturvallisuusmääräyksissä aseteta rajoituksia, ovat mm.

- käyttökytkimen ohjaus
- lampun- ja sytyttimen vaihto
- tulppasulakkeen vaihto

Henkilö, joka ei ole sähköalan ammattihenkilö voi, kun hänelle on annettu kauppa ja teollisuusministeriön päätöksen 335 / 2004 mukaista erityistä opastusta, suorittaa seuraavia tehtäviä:

- kosketussuojaisen kytkinlaitteen ohjaus
- sähkömittareiden luku kosketussuojaisessa kohteessa
- asettelun muutos tai releen palautus laitteessa, jossa on vähintään osittainen kosketussuojaus
- kahvasulakkeen vaihtaminen paikassa, jossa on vähintään osittainen kosketussuojaus
- nimellisvirraltaan <16 A sulakkeen vaihtaminen moottorilähdössä, joka on varustettu kontaktorein
- valaisimen puhdistus

6. MAADOITUKSET

6.1 Yleistä

Päämaadoituskisko sijaitsee Pääkeskuksessa / muuntamossa

6.2 Tarkastetaan maadoitusjohtimien liitosten kunto 1x vuodessa ja kiristetään ne tarvittaessa. Johtimet tarkistetaan koko näkyvissä olevilta osilta sekä liitosten osalta kaikissa niissä kohteissa, joihin maadoitus on yhdistetty.

7. KESKUKSET

7.1 Pääkeskus on rakenteeltaan kennokeskus

7.2 Jakokeskukset

Jakokeskukset ovat joko kehikko tai kotelokeskuksia, riippuen sijaintipaikasta.

Jakokeskuksien yleisiä ominaisuuksia:

- lähdöt tulppavaroke/automaatti lähtöjä
- kaikki ohjausjohdot on johdotettu riviliittimille

7.3 Määräaikaistarkastukset

Tarkastetaan määräajoin kaikki kiinteistön sähkökeskukset. Tarkistetaan, ettei sulakkeet ja mikään keskuksen osa lämpene liikaa, ohjauskytkimet toimivat, keskuksen kannet ovat kiinni ja keskus on päällisin puolin kunnossa. Tarkastuksessa kiinnitetään huomiota keskustilojen puhtauteen.

7.4 Puhdistus käsittää keskustilojen sekä keskusten sisä- ja ulkopuolisen puhdistuksen paineilmalla ja pölyimurilla 1x vuosi.

- keskuksen silmämääräinen tarkastus 1x vuosi
- sulakkeiden ja keskusosien lämpenemisen tarkastus 1x vuosi
- ohjaus- ja toimintalaitteiden tarkastus 2x vuosi
- palaneiden sulakkeiden vaihto tarvittaessa
- keskuksista lähtevien hälytysten tarkastus 1x vuosi
- aika / hämähäkytkin ohjausten tarkastus 2x vuosi

8. JOHDOT JA JOHTOTIET

8.1 Johdot

Rakennuksen kaapelointi on suoritettu 5-johdinjärjestelmänä.

Hyllyille asennetut kaapelit on asennettu oikaistuna sekä mutkakohdista sidottuina.

8.2 Johtotiet

Nousujohdoille, runkokaapeleille ja ryhmäjohdoille on pääasiallisesti sinkittyjä terästikashyllyjä.

Paloalueiden läpiviennit on tiivistetty ao. paloluokan mukaisesti

8.3 Asennusten määräaikaistarkastukset 1x vuosi

- puhdistetaan pääkaapelireitit
- tarkastetaan läpivientien tiiviys ja mekaanisten suojiin kunto
- tarkastetaan johtimien ja johtoteiden kiinnitys

9. VALAISTUS

9.1 Yleistä

Kohteeseen on asennettu valaisinluettelon mukaiset valaisimet. Purkauslamppuvalaisimiin on asennettu valaisinkohtainen kompensointi jonka tarkoituksena on pienentää loisen energian kulutusta ja energiamaksuja.

9.2 Lamput

Kohteessa on käytetty tehosarjan loistelamppuja. Valaisinkohtaiset lampputyypit sekä kantatyypit on esitelty valaisinluettelossa.

Lamppujen keskimääräinen kestoikä:

- loistelamppu 8000 h
- pienoiskoistelamppu 8000 h
- elohopealamppu 8000 h
- hehkulamppu 1000 h

9.3 Huollot ja tarkastukset

Yhteisalueiden lampunvaihto suoritetaan ryhmävaihtoina huomioiden lampputyypit ja käyttöajat. Tarvittaessa suoritetaan yksittäisiä lampunvaihtoja.

Kiinteistön kaikki tilat kierretään 2x vuodessa jolloin tarkistetaan, että kaikki valot toimivat, valaisimet ovat ehjiä ja kiinnitykset kunnossa. Korjaaminen tarvittaessa.

10. TURVA- JA MERKKIVALAISTUS JÄRJESTELMÄ

10.1 Yleistä

Järjestelmä on tehty sisäasiainministeriön ohjeiden sekä SFS-standardin mukaan 4640 mukaan.

Merkkivalaisimien tarkoituksena on näyttää ulospääsytiät rakennuksesta ja ne toimivat jatkuvasti.

Turvavalaisimen tarkoituksena on valaista ulospääsytiät jännitekatkon sattuessa ja ne toimivat ainoastaan jännitekatkon aikana.

10.2 Turva- ja merkkivalaistusjärjestelmän toiminnan testaaminen ja laitteiden huolto määräysten mukaisesti

- järjestelmän toiminnan ja toiminta-ajan testaus 4x vuosi
- merkkivalojen toiminnan tarkastus 1x kk
- viallisten merkkilamppujen vaihto tarvittaessa
- turvalampujen toiminnan tarkastus 4x vuosi
- viallisten turvalampujen vaihto tarvittaessa
- akkujen jännitteiden mittaus 4x vuosi
- valaisimien puhdistus 1x vuosi
- valaisimen kiinnityksen tarkastus 1x vuosi
- viallisten valaisimien korjaus tarvittaessa

11. VIKAVIRTASUOJAT

11.1 Autolämmityspistorasiat

Kunnon tarkistus sekä testaus ennen lämmityskauden alkua.

- autolämmityspistorasioiden vikavirtasuojien testaus 1x vuosi.
- koteloiden kiinnitys sekä rikkoutuneiden osien vaihto

11.2 Jakokeskukset

- keskuksissa olevat vikavirrat testataan 1x vuosi, nousevalla virralla
- vaihdetaan vialliset, käytetään A-tyypin vikavirtaa

12. VIKAVIRTAVALVONTA

Vikavirtavalvonta on toteutettu vikavirtavalvontajärjestelmällä, jossa on virtatasapainoa valvomassa pääkeskuksessa syöttöjohtoihin asennettu summavirtamuuntaja ja sen toisiopiiriin kytketty valvontavykikkö. Hälytys siirtyy kiinteistövalvontaan.

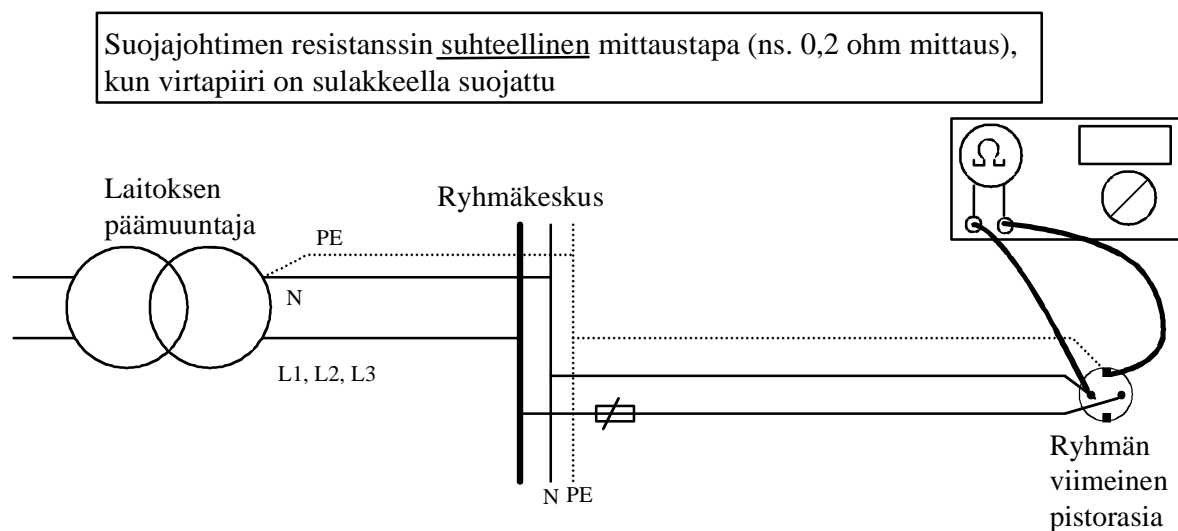
- hälytyksen testaus 1x vuosi

13. LÄÄKINTÄTILOJEN SÄHKÖASENNUKSIEN KUNNOSSAPITO

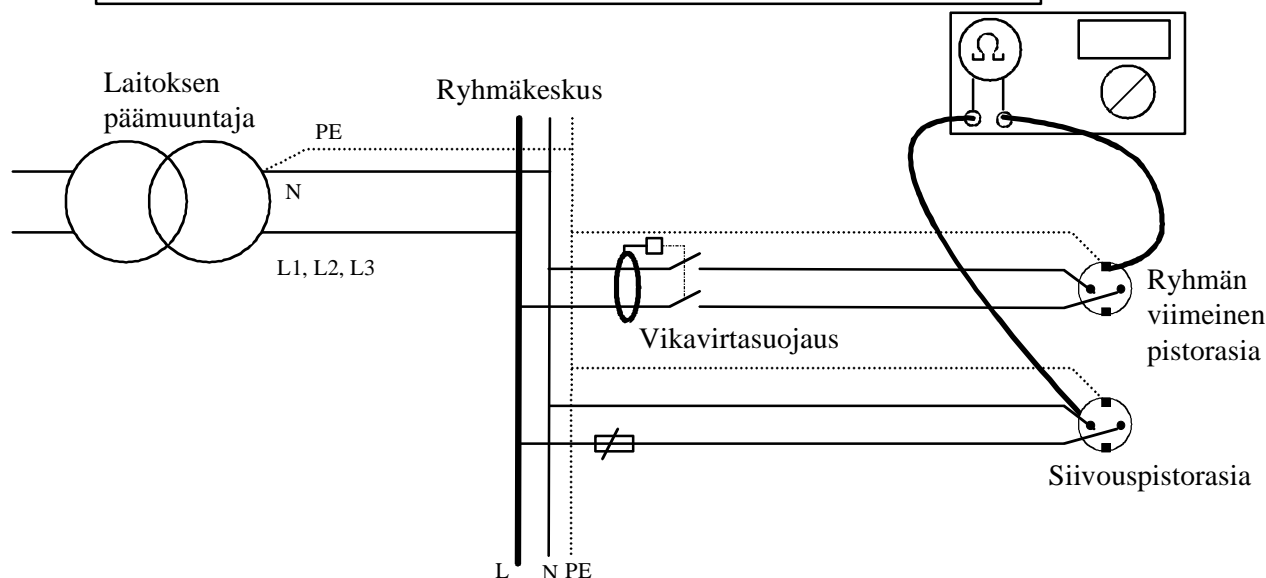
Määräaikaismittaus voidaan suorittaa pelkästään. **suhteellisella mittaustavalla**, jonka tulosta verrataan käyttöönoton aikaan absoluuttiseen mittaustulokseen. Mikäli käyttöönoton aikaista absoluuttisen mittaustavan tulosta ei ole käytettävissä, on mittaukset tehtävä myös absoluuttisella mittaustavalla.

Suhteellinen mittaus tehdään nolla- ja suojajohtimen väliltä muuntajan napoihin saakka, jolloin mittaustuloksen kuuluu olla suurempi kuin absoluuttisella mittaustavalla (tämä mittaustulos saa olla yli 0,2 ohm). PROFITEST 0100 S mittarilla voi mitata silmukavastuksen ainoastaan vaiheen ja PE-johtimen, tai vaiheen ja nollajohtimen väliltä. Myös ao. mittaus katsotaan riittäväksi, koska myös tällä mittauksella havaitaan mahdollinen PE-johtimen johtokyvyn puutteellisuus.

Mikäli piiriä suojaa vikavirtasuojakytkin on mittausvirran oltava alle 30 mA, tai mittaus on tehtävä vaihtoehtoisella mittaustavalla, ks. kaaviot



Suojajohtimen resistanssin vaihtoehtoinen suhteellinen mittaustapa
(ns. 0,2 ohm mittaustapa) kun virtapiiri on vikavirtasuojakytkimellä suojattu;
ja mittalaite aiheuttaisi suojakytkimen laukeamisen
(koska edellisessä mittaustavassa mittausvirta kulkee vikavirtasuojakytkimen läpi)



Uusissa asennuksissa kannattaa asentaa yksi pistorasia ryhmäkeskukseen mittauksia varten. Tätä pistorasiaa ei saa suojata vikavirtasuojakytkimellä mittauksen onnistumista ajatellen.

IT-järjestelmän määräaikaismittauksissa (lääkintätilyryhmä 3) on yksinkertaisinta tehdä ainoastaan absoluuttisen mittaustavan resistanssimittaukset.

Mikäli kohdan vaadittua 0,2 Ω resistanssiarvoa pistorasian tai kiinteästi asennetun laitteen suojaliittimen ja lisäpotentiaalintasauskiskon välillä ei saavuteta normaalilla suojajohtimella, voidaan joko käyttää suurempipintaista suojajohdinta tai yhdistää pistorasian suojakosketin lisäpotentiaalintasauskiskoon. Muitten johtavien osien liittämiseen käytetään erillisiä lisäpotentiaalintasausjohtimia. Lisäpotentiaalintasausjohtimen tulee täyttää Sähkötarkastuskeskuksen julkaisun A2-94 kohdan 547.1.2 vaatimukset.

Lisäpotentiaalintasauskiskon on oltava lääkintätilyssä tai lähellä sitä. Jokaisessa jakokeskuksessa tai sen läheisyydessä on oltava lisäpotentiaalintasauskisko, johon lisäpotentiaalintasausjohtimet ja suojajohtimet voidaan liittää. Liitokset on suunniteltava siten, että ne ovat selvästi nähtävissä, merkattu kohde ja ovat irrotettavissa yksitellen.

Ryhmän 3 lääkintätilyssä, enintään 2,5 m korkeudella lattiasta ja 1,5 m:n etäisyydellä potilaasta olevien sähkölaitteiden normaalikäytössä, tai paikallisen IT-järjestelmän yhden vian tapauksessa (ks. liite 3), jännite muiden johtavien osien ja pistorasioiden suojakoskettimien tai kiinteästi asennettujen laitteiden suojamaadoitusliittimien välillä ei saa ylittää 10 mV

Potilas on suojattava mikroshokin vaikutuksilta. Potilasvuotovirran yläraja on 50 μ A ja kehon resistanssiksi oletetaan 1 k (ks. SFS-EN 60601-1).

Sen vuoksi suurin sallittu jännite sähkökäyttöisen lääkintälaitteen jännitteelle alttiiden osien ja potentiaalintasauskiskon välillä rajoitetaan 50 mV:ksi. Kyseinen 10 mV jännite koskee sähköasennuksen potentiaaliero (pistorasioihin saakka), jäljelle jäävä 20 mV jää laitteen ja sen liitäntäjohtojen osuudeksi.

13.1 Vuotovirrat ja niiden valvonta

Kaikissa sähkölaitteissa on vuotovirtoja (=vikavirtoja). Vuotovirrat ovat suurimpia lämpökojeissa ja ne kasvavat, kun laitteiden eristykset heikkenevät ja laitteisiin joutuu kosteutta ja likaa. Sähkölaitteille sallitaan standardin SFS-EN 60335-1 mukaan seuraavanlaisia vuotovirtoja jännitteisten osien ja rungon välillä:

Suojausluokan 0 ja III laitteet 0,5 mA

Suojausluokan II laitteet 0,25 mA

Suojausluokan I siirrettävät laitteet (sukotulpalliset laitteet,) 0,75 mA

Suojausluokan I kiinteät laitteet (suojamaadoitetut laitteet, valaisimet); 3,5 mA
 Suojausluokan I kiinteät laitteet, joissa on lämpövastus; 0,75 mA tai 0,75 mA/kW, enintään 5 mA
 Mikrotietokoneet; 3,5 mA

Esimerkkejä:

Sähköliesi (7 kW)

5,5 mA

Deko (9 kW)

7 mA

Säädettäessä vikavirtavaltavirtalaitteen hälytysrajaa, laitetaan pääosa suojausalueen kuormista päälle (kaikki valaistus sekä merkittävät lämpökojeet ja pesukoneet), ja säädetään vikavirtavaltavirtalaitteen mittari tai ledinäyttö n. puoleen väliin. Siten suurilla ryhmäkeskusalueilla saattaa olla suuriakin vikavirtoja.

Uusimmat määräykset ovat painottamassa vikavirtasuojakytkimen käytön lisäämistä jolloin hälyttävät vikavirtavaltavirtalaitteet korvataan vikavirtasuojakytkimillä.

14. Käyttöönottotarkastukset

14.1 Yleiset vaatimukset

Kaikissa tiloissa on tehtävä SFS 6000-6-61:n vaatimusten mukaiset käyttöönottotarkastukset ja –testaukset. Näitä ovat mm.

611 Silmämääräinen tarkastus

612 Testaukset:

612.2 Suojajohtimen jatkuvuus

612.3 Asennuksen eristysresistanssi

612.4 SELV- ja PELV- piirien tai suojaerotettujen piirien erotus

612.5 Lattia- ja seinäpintojen resistanssi (ei yleensä tarvitse mitata, paitsi lääkintätilojen antistaattiset lattiat)

612.6 Syötön automaattisen poiskytkennän toiminta (Lääkintätiloissa ei tarvitse mitata, kohta 2.2 d) korvaa tämän mittauksen)

612.7 Napaisuus

Käyttöönottotarkastus on tehtävä AINA uusia asennuksia tehtäessä (tai tehtäessä vanhojen asennusten muutostöitä).

Tarkastuspöytäkirja tulee täyttää silloin kun asennukselle, muutos- tai lisäystyölle voidaan tehdä jokin yo. testauksista

14.2 Lisävaatimukset lääkintätiloissa

Näiden lisäksi on suoritettava kohdissa a). . . i) mainitut tarkastukset, mittaukset ja testaukset, jotka antavat tarkat tiedot tämän standardin vaatimusten mukaisesta sähköturvallisuudesta yhtä hyvin kuin turvalaitteiden toiminnasta ja suorituskyvystä, on suoritettava aina ennen käyttöönottoa, myös muutosten tai korjaustöiden jälkeen.

a) Turvasyöttöjärjestelmien automaattisten vaihtokytkentälaitteiden toimintakoe.

b) IT-järjestelmän eristystilan valvontalaitteiden ja akustisten/optisten hälytysjärjestelmien toimintakoe.

c) Silmämääräinen tarkastus laitteiden oikean valinnan ja asettelun varmistamiseksi sekä sähkövoimajärjestelmän turvalaitteiden selektiivisyyden toteaminen suunnitelmaa ja laskelmia vastaaviksi.

d) Mittaukset lisäpotentiaalintasauksen toteamiseksi kohtien 710.413.1.6.1 ja 710.413.1.6.2 mukaisesti:

- Lisäpotentiaalintasauskiskon ja suojaliittimien välinen resistanssi on enintään 0,2 ohm
- Suojakiskon ja lisäpotentiaalintasauskiskon yhdistysjohdin on 16 mm Cu tai vastaava
- Lisäpotentiaalintasaukseen on yhdistetty ao. kohdan mukaiset kohteet
- Potentiaalintasausjohtimet ovat eristetyt

e) Toteaminen kohdassa 710.413.1.6.3 potentiaalintasaukselle asetettujen vaatimusten täyttymisestä:

- Lisäpotentiaalintasauskiskon tulee olla lääkintätilassa tai lähellä sitä
- Jokaisen keskuksen läheisyydessä on lisäpotentiaalintasauskisko
- Johdinliitokset ovat selvästi nähtävissä ja johtimet yksitellen irrotettavissa.

- toiminnallinen testaus (kuukausittain) - suorituskyykykoe															
Vikavirtasuojakytkimen oikean toiminnan tarkistus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Vikavirtavaltajärjestelmän toiminnan tarkistus, säätö ja koestus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		

Taulukossa käytetyt merkinnät:

X = tarkistus, testaus tai mittaus yleensä

A = mittaus 10 A mittausvirralla

B = mittaus Sähkötarkastuskeskuksen julkaisun A2-94 kohdan 612.2 mukaisesti (vähintään 0,2A virralla /2-24V jännitteellä) ja suojajohdinten mittaus suhteellisella mittaustavalla, lisäksi tarkastetaan liitokset.

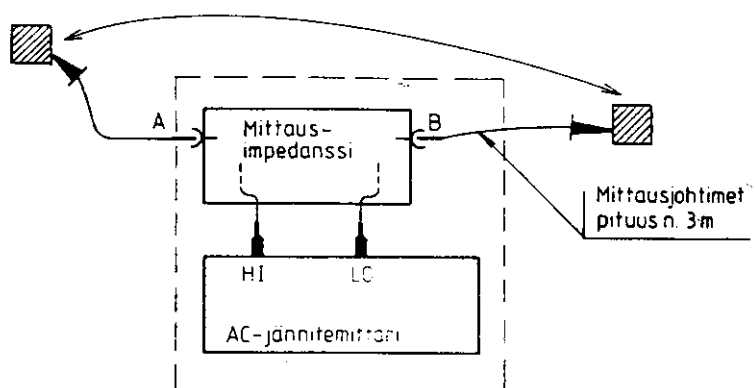
15.2 Tilaluokitukset

Pieksämäen Sairaalan/Terveyskeskuksen laitoksien tilaluokituskäytäntö. Ohessa esimerkkejä:

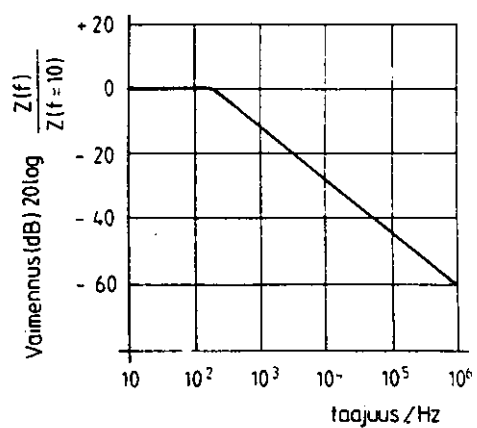
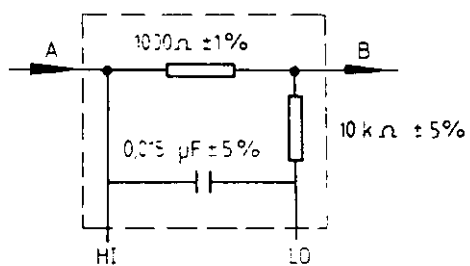
Lääkintätila	Ryhmä 0	Ryhmä 1	Ryhmä 2	Ryhmä 3
Hierontahuone		x		
Leikkaussalin pesuhuone	x			
Sairaalan vuodeosaston potilashuone		x		
Sairaalan vuodeosaston käytävä		x		
EKG-, EEG-, EMG-huoneet			x	
Tähystyshuone			x	
Lääkärinkanslia, kun huoneessa ei tehdä ihonsisäisiä tutkimuksia		x		
Tutkimus - ja toimenpidehuone		x	x	
Osastonkanslia (ei potilaiden hoitoon tarkoitettu)	x			
Henkilökunnan lepotaikohuone	x			
Osastonhoitajan, osastoavustajan työhuone	x			
Sterilointihuone	x			
Röntgentutkimus- ja sädehoitohuone			x	
Kuntoutushuone		x		
Anestesiatiila			x	
Leikkaussali				x
Valmisteluhuone				x
Kipsaussali			x	
Heräämö			x	
Valvonta				x

Kuva; Potentiaalierojen mittauksen mittausmenetelmä

MITTALAITTEEN RAKENNE



Mittausimpedanssi ja sen vaimennuskäyrä



16. Mittaukset käytännössä

16.1 Mittausmenetelmistä

Mittaukset voidaan suorittaa esimerkiksi seuraavan taulukon mukaisesti:

Nimike	Suoritustapa
Turvasyöttöjärjestelmien automaattisten vaihtokytkentälaitteiden toimintakoe	Testauspainiketta käyttämällä (sellainen on aina oltava automaattisessa vaihtokytkentälaitteessa)
IT-järjestelmän eristystilan valvontalaitteiden ja akustisten/optisten hälytysjärjestelmien toimintakoe (ryhmä 3): a) Yhden vian tapauksessa hälytyksen toimivuuden testaus b) Kahden vian tapauksen suojauksen toimivuuden testaus c1) MEV-4:n vikailmoituksen toimivuuden testaus	a) Ääri- ja suojajohtimen väliin $470\text{ k}\Omega$ vastus => ei hälytystä, sama koe $240\text{ k}\Omega$ vastuksella => hälytys, (sama koe $50\text{ k}\Omega$ vastuksella => nopeampi hälytys) Koestuksen jälkeen hälytysrajan asettelu. VAK-yhteys tarkistetaan hälytyksen yhteydessä b) Yhden pistorasiaryhmän kaukaisimpaan pistorasiaan tehdään oikosulkulangalla yksi vika (PE-N), ja toisen ryhmän kauimmaisesta pisteestä mitataan oikosulkuvirta. Oikosulkuvirtaa verrataan laitevalmistajan ilmoittamaan nopean laukaisun täyttämisen ehtoihin. Nyrkkisääntönä voidaan pitää seuraavia arvoja, joilla laukaisu toimii riittävän nopeasti: <ul style="list-style-type: none"> - 16 A:n C-tyypin johdonsuojalla tai tulppasulakkeella oikosulkuvirta on vähintään 200A. (10 A → $I_k = 125\text{ A}$) - 16 A:n B-tyypin johdonsuojalla oikosulkuvirta on vähintään 100 A. (10A → $I_k = 65\text{ A}$) c) MEV-4:n vikailmoituksen toimivuus testataan avaamalla hälytyspiirin johdin, ja tarkistamalla hälytysyhteys kiinteistövalvomosta
Pistorasioiden ylikuormahälytyksen testaus (Hälytyksiä asennettu v. 1999 jälkeisiin asennuksiin 3-ryhmän tiloissa)	Käytetään säätövastusta jossa on pistotulpat ja säätömahdollisuus yhteensä 7,5 kW:n tehoiseen kokonaisvastukseen. Tarkistetaan hälytyksen toimivuus asettelun mukaisesti (tätä mittausta SFS 4372 ei tunne, mutta se kannattaa tehdä samalla kun MEV-laitteet testataan)
Silmämääräinen tarkastus laitteiden oikean laitevalinnan ja asettelun varmistamiseksi sekä sähkövoimajärjestelmän turvalaitteiden selektiivisyyden toteaminen suunnitelmaa ja laskelmia vastaavaksi	Tarkistetaan kaikkien muuttuneiden ja vaihdettujen suojalaitteiden asettelut ja selektiivisyydet
Mittaukset lisäpotentiaalintasauksen (kaikki johtavat osat → suojajohdin → potentiaalintasaus =alle $0,2\text{ }\Omega$) toteamiseksi (ryhmät 2 ja 3)	Käyttöönottoaikaisen suhteellisen mittaustavan tulosta verrataan uuteen tulokseen. Mikäli käyttöönottoaikaista mittaustulosta ei löydy, tehdään sekä suhteellinen että absoluuttinen mittaust. Mittaus tehdään kaikkien potentiaalintasattujen osien ja ryhmäkeskuksen PE-kiskon väliltä (ks. kohta

Lisäpotentiaalintauskiskon tarkastus (ryhmät 2 ja 3) (mittaustuloksen on oltava alle 0,2 Ω)	Käyttöönottoaikaisen suhteellisen mittaustavan tulosta verrataan uuteen tulokseen. Mikäli käyttöönottoaikaista mittaustulosta ei löydy, tehdään sekä suhteellinen että absoluuttinen mittaustulos. Mittaus tehdään lisäpotentiaalintauskiskojen ja pistorasioiden PE-liitinten väliltä
Mittaukset kohdassa 710.413.1.6.4 asetettujen ehtojen (10 mV) täyttymisen toteamiseksi (ryhmä 3)	Mitataan tilassa olevien johtavien osien ja potentiaalintauspistorasian tai sukopistorasian väliltä mittaussimpedanssin avulla (ks. mittaussimpedanssin periaatekaavio). Mittaus tehdään tehollisarvolle kalibroidulla volttimittarilla, jonka sisäinen resistanssi on vähintään 1 k Ω . Volttimittarin taajuusalue ei saa ylittää 1 kHz.
Turvasyöttöjärjestelmiä koskevan kohdan 710.56 vaatimusten täyttymisen toteaminen: *Akkukäyttöiset turvasyöttöjärjestelmät - toiminnallinen testaus - suorituskyskykoe *Polttomoottorikäyttöiset turvasyöttöjärjestelmät: - toiminnallinen testaus (kuukausittain) - suorituskyskykoe	Mittaustulokset merkitään ko. huoltopäiväkirjoihin Mittaukset tehdään laitetoimittajien ohjeiden mukaan
Vikavirtasuojakytkimen oikean toiminnan tarkistus	30mA vikavirtasuojakytkimet saa testata sukotesterin avulla, mikäli siinä on <u>30mA</u> testauspainike. Suositellaan kuitenkin tehtäväksi mittarin avulla jolloin saadaan tallennettua laukaisuaika ja/tai laukaisuvirta-arvot nousevalla mittaussuoralla. Pöytäkirjaan merkitään ainakin laukaisuaika [ms]. Virta-arvo [mA] mitataan mikäli mittalaite pystyy mittamaan laukaisurajan (nousevalla mittasuoralla).
Vikavirtavaltvontajärjestelmän toiminnan tarkistus, säätö ja koetus	Koestukset laitetoimittajan ohjeen mukaan, säädöt on tarkastettava uusien asennusten myötä, ks. kohta 1.5
Puolijohtavan lattian käyttöönottomittaus (SFS4372/1997 ei tunne tätä mittausta)	Käyttöönottomittaus tehdään SFS4372/1987 (liite F, s.32) mukaisesti. Lattioita ei mitata määräaikaismittauksien yhteydessä

16.2 Mittaus

Ohessa menettelyohje lääkintätilojen mittausten suorittamista varten (kohdat 1...5).

1. Tarkastetaan huoneen käyttötarkoitus ja huonenumero paikan päällä, ja täsmennetään tilaluokitukset.
 - Mittaukset tehdään vain ryhmien R2 ja R3 mukaisista tiloista (**tummennettu**).
 - Vikavirtasuojakytkimien toiminta tarkistetaan kaikista tiloista, missä niitä on.
2. Tehdään mittausohjelman mukaiset mittaukset ja merkitään:
 - Mittauspöytäkirjaan huonenumero, huoneen tilaluokka, ryhmäkeskuksen tunnus, mitatun ryhmän ryhmänumero, mittaustulokset, mittaajan nimi ja päivämäärä.
 - Mittauspöytäkirjat tehdään suoraan Excel-taulukkoon, joka säilytetään teknisen huollon mikrotietokoneessa tai mittausmapissa paperitulosteena. (LIITE 1)
 - Mahdolliset varmuuskopiot toimitetaan levykkeellä / tikulla

Pistorasioiden mittaukset tehdään kunkin ryhmän VIIMEISELTÄ pistorasialta, tai kaikilta ryhmän pistorasioilta. Tällöin merkitään taulukkoon huonoin mittaussarvo (=suurin lukema).

Uusiin asennuksiin kannattaa merkitä ryhmän VIIMEINEN PISTORASIA esimerkiksi tarralla.

Joissakin vanhoissa 2-tai 3-ryhmän tiloiksi luokitelluissa huoneissa ei toteutettu lisäpotentiaalintasauksia, koska vanhemman standardin mukaan tilaluokka ei ole sitä edellyttänyt. Tällöin potentiaalintasauksen testausta ei tarvitse tehdä. Potentiaalintasauksia ei tarvitse jälkikäteen asentaa, mikäli potilasturvallisuus ei sitä erikseen edellytä.

16.3 Standardista poikkeaminen

Koska erilaisia ongelmakohtia on olemassa, ovat Suomen sairaalat laatineet yhdessä ”Terveystieteiden tutkimuskeskusten sähköjärjestelmien hoidon ja kunnossapidon normin” jossa on esitetty mm. standardipoikkeama enintään 0,2 Ω suojajohtimen resistanssin mittaukseen potilashuoneissa. Tämän tyyppisiin poikkeamiin on erikoistilanteissa turvauduttava kenties yhä enemmän. Ohessa ote ao. normista, jossa on esimerkkinä kuvitteellisen Jokilaakson sairaalan menettelytapa standardipoikkeamaan:

2) Jokilaakson keskussairaalan vanhojen standardien mukaisten potilashuoneiden sähkölaitteistojen kosketusjännitesuojauksen varmistaminen

Jokilaakson keskussairaala on eri aikoina rakennettuja lääkintätilojen sähkölaitteistoja seuraavasti:

- Vuoden 1979 standardin 4372 mukaan rakennettuja potilashuoneiden sähkölaitteistoja, joissa edellytetään suojajohtimen resistanssin mittausta (enintään 0,2 Ω) absoluuttisella mittaustavalla.
- Vuoden 1987 standardin 4372 mukaan rakennettuja P1- ja P2-tiloja, joissa edellytetään suojajohtimen resistanssin mittauksia (enintään 0,2 Ω) suhteellisella mittaustavalla enintään 3 vuoden välein.
- Vuoden 1999 standardin 4372 mukaan rakennettuja ryhmän 2 tiloja, joissa edellytetään suojajohtimen resistanssimittauksia (enintään 0,2 Ω) suhteellisella mittaustavalla enintään 5 vuoden välein.

Standardien vaatimuksista poiketen Jokilaakson keskussairaalan kaikkien potilashuoneiden kosketusjännitesuojauksen toteutuminen tarkistetaan silmämääräisin tarkastuksin ja suojajohtimen jatkuvuusmittauksin ilman, että 0,2 Ω arvoa tarkistetaan.

Perusteluina standardipoikkeamalle on,

- että näissä tiloissa käytettävien sähkökäyttöisten lääkintälaitteiden turvallisuustaso on toteutettu Medical Device -direktiivin mukaisesti, jolloin laitteiden kosketeltaviin osiin ei voi tulla vikatilanteessa vaarallista kosketusjännitettä yhden vian tapauksessa, vaan tilanne vaatii vähintään kahden vian yhtäaikaisen tapahtuman
- että käyttöönottovaiheessa on mittauksin varmistuttu ja dokumentein todennettu, että 0,2 Ω arvoa ei ole ylitetty
- että käytännössä terveydenhuollon kiinteistöjen potilashuoneiden aikaisemmissa vastaavissa mittauksissa ei ole havaittu 0,2 Ω arvon ylittyneen, jos resistanssiarvo on käyttöönottovaiheessa ollut asianmukainen ja laitteiston tilannen on pysynyt muuttumattomana
- että vanhojen potilashuoneiden ryhmät on alun perin mitoitettu niin, että niissä voi olla enintään 5 pistorasiaa ja ryhmäjohtimen maksimipituus saa olla enintään 20 m
- että määräaikaistarkastuksissa jatkuvuusmittauksilla, liitosten silmämääräisillä tarkastuksilla ja tarvittaessa liitosten jälkikierroksilla saavutetaan riittävä turvallisuustaso.

Vain seuraavissa tapauksissa näiden tilojen suojaajojen resistanssit mitataan standardin SFS 4371/1999 mukaisilla mittausvirroilla ja mittausten menetelmillä:

- Kun valtuutettu tarkastaja tai laitos on määräaikaistarkastuksessaan pistokoemittauksissa todennut mittausten suorittamisen aiheelliseksi.*
- Kun tilojen asennuksia on muutettu, korjattu tai täydennetty niin, että epäillään tilanteen muuttuneen.*
- Kun muusta syystä käytönjohtaja katsoo mittaukset tarpeellisiksi.*

3) Sähkölaitteiston haltijan suostumus standardista poikkeamiseen

Länsirannikon sairaanhoitopiiri on hyväksynyt tämän ratkaisun hallintoryhmän kokouksessa 22.5.2000. Osoituksena hyväksymisestä on, että poikkeama on otettu osaksi Jokilaakson keskussairaalan sähköjärjestelmien hoidon ja kunnossapidon laatuohjetta. Tämän ohjeen mukaisesti toimitaan Jokilaakson keskussairaalan määrävälein toistuvissa tarkastuksissa.

Pieksämäen kaupungin terveydenhuollon laitoksissa ei tehdä standardista poikkeamia.

Liite 2: Määritelmä; Yhden vian tapaus

Standardissa puhutaan yhden ja kahden vian tapauksesta. Lääkintätilassa saattaa olla kohtalokasta potilaan kannalta, jos yksi sähkötekkinen vika aiheuttaa jännitteen automaattisen poiskytkennän. Tällöin halutaan että vika aiheuttaa vain hälytyksen, ja vasta kaksi vikaa yhtä aikaa aiheuttaa jännitteen poiskytketymisen.

Standardi käsittelee yhden vian tapauksena seuraavia tapahtumia:

- a) Suojajohtimen katkaisu
- b) Liitäntäjohtimen yhden virtajohtimen katkaisu
- c) F-tyypin liityntäosaan kytkeytynyt ulkoinen jännite
- d) Signaalin tulo- tai lähtöosaan kytkeytynyt ulkoinen jännite
- e) Syttyvän anestesiakaasun ja hapen tai ilokaasun säiliön vuotaminen
- f) Sähköisen komponentin vikaantuminen
- g) Mekaaninen vika, joka voi aiheuttaa vaaran
- h) Lämpötilaa rajoittavien laitteiden viat
- i) Nestevuoto

Kun yhden vian tapaus aiheuttaa välittömästi toisen vian tapauksen, näitä kahta vikaa pidetään YHTENÄ yhden vian tapauksena. Seuraavia ilmiöitä pidetään näinä epätodennäköisinä tapauksina:

- a) Kaksoiseristyksen täydellinen pettäminen
- b) Vahvistetun eristyksen sähköinen pettäminen
- c) Kiinteän ja pysyvästi asennetun suojajohtimen katkeaminen

Potilaan maadoittumista pidetään normaalitilana.

SÄHKÖLAITTESITON TEHTÄVÄLUETTELO PIEKSÄMÄEN SAIRAALA/TERVEYSKESKUS

LIITE 2

28.9.2009

Määräaikaistarkastus 5 vuoden välein

	Aikaväli	Suorittajan nimi	päivämäärä
MAADOITUKSET			
	a		
- liitosten tarkastus			
KESKUKSET			
- keskusten silmämääräinen tarkastus	a		
- sulakkeiden- ja keskusosien lämpeneminen	a		
- ohjaus- ja toimilaitteiden tarkastus	2xa		
- palaneiden sulakkeiden vaihto	tarvittaessa		
- keskuksilta lähtevien hälytysten tarkistus	a		
- aika/hämäräkytkimien ohjaukset	2xa		
- siisteys	a		
JOHDOT JA JOHTOTIET			
- puhdistus pääkaapelireiteiltä	a		
- tarkistetaan läpivientien tiiviys ja mekaanisten suojien kunto	a		
- tarkistetaan johtimien ja johtoteiden kiinnitys	a		
VALAISTUS			
- valaisinten tarkistus, lampujen vaihto tarvittaessa	2xa		
TURVA- JA MERKKIVALAISTUSJÄRJESTELMÄ			
- järjestelmän toiminnan ja toiminta-ajan testaus	4xa		
- merkkivalojen toiminnan testaus	4xa		
- lamppujen vaihto tarvittaessa			
- turvavalojen toiminnan testaus	4xa		
- lamppujen vaihto tarvittaessa			
- akkujen jännitteiden mittaus	4xa		
- valaisimien puhdistus	a		
- valaisimien kiinnityksen tarkistus	a		
- viallisten valaisimien korjaus tarvittaessa			

VIKAVIRTASUOJAT			
- autolämmityspistorasioiden vkv. Testaus	a		
- keskusten vkv. Testaus	a		
VIKAVIRTAVALVONTA			
- hälytyksen testus	a		
MUUNTAMO			
- ovien lukitus	a		
- käyttö- ja turvavälineet	a		
- siisteys	a		
- releen kokeilu	a		
KOMPENSOINTI			
- pariston suodattimen/yleinen puhdistus	a		
- kontaktoreiden tarkistus	a		
- liitosten tarkistus	a		
- asetteluarojen tarkistus	a		
- sulakkeiden tarkistus	a		
KEITTIÖLAITTEET			
- liitántärsioiden ja vedonpoiston tarkastus	a		
GENERAATTORI			
- koekäyttö / merkinnät	kk		
- akuston tarkistus	kk		
- ilmanvaihdon toimivuus	kk		
- siisteys	kk		
- polttoneste	kk		

PALOILMOITIN TK / Sairaala / Toimistorakennus			
-testaus AHK	kk		
LÄÄKINTÄTILAT			
LUE tarkemmat ohjeet käyttö- ja huoltosuunnitelmasta			
- turvasyöttöjärjestelmät	a		
- IT-järjestelmä eristystilan valvonta	a		
- silmämääräiset tarkastukset	a		
- mittaukset lisäpotentiaalin toteamiseksi	5a		
- lisäpotentiaalintasauksen tarkastus	5a		
- turvasyöttöjärjestelmien vaatimusten täyttyminen (esim akusto)	a		
- vikavirtasuojat	a		
- vikavirtavalvonannat	a		

ESIMERKKEJÄ POIKKEUSOLOJEN OHJEISTA

PIEKSÄMÄEN SAIRAALA / TERVEYSKESKUS 28.9.2009

HOIVA – JA KUNTOUTUSOSASTO

TOIMINTA SÄHKÖKATKON AIKANA

Varavoimajärjestelmä käynnistyy automaattisesti toimintaan sähkökatkon sattuessa. Valaistuksessa kytkeytyvät automaattisesti toimivat turvalatot käytävillä ja potilashuoneissa .

Sähköpistorasioita on varavoimajärjestelmässä ja ne on merkitty sinisin merkinnöin (VJKA) pistorasioihin , normaaliverkko valkoisin merkinnöin (JKA) . Ko. pistorasioita on kaikissa potilashuoneissa .

Osaston palo-ovet kytkeytyvät pois toiminnasta sähkökatkoksen sattuessa . Niiden toiminta ei palaudu automaattisesti toimintahäiriön päättyessä . Ne on saatettava toimintakuntoon palo-ovien yhteydessä olevan ns. nollausjärjestelmän avulla . Painetaan oven vieressä ylhäällä olevasta ABLOY 7400 laukaisukeskuksesta vihreää ”nollaus” painiketta ja tarkistetaan ,että ” käyttäjännite” painikkeeseen syttyy valo .

ATK-järjestelmä ja Miratel-hälytysjärjestelmä on kytketty akkukäyttöiseen varavoimajärjestelmään (UPS, merkitty punaisella , toimiston alueella) , joten ne toimivat katkoksen aikana . Akkujen kesto n. 1-2 tuntia . Pitemmän sähkökatkon aikana on syytä sammuttaa tietokoneet .

Osastojen rappukäytäviin johtavat pääovet ovat varavoimajärjestelmän ulkopuolella, TOIMIVAT AKKUJEN AVULLA NOIN 1 TUNNIN. Pääovet ja muut sähköisen järjestelmän piirissä olevat ovet ja niiden lukitus toimii tällöin erillisellä avaimella. Avaimet löytyvät osastojen lääkekaapeista.

Laboratorion laitteiden sähköjärjestelmä 28.9.2009

Laitteet, jotka ovat joko varavoima tai UPS (katkoton) sähköjärjestelmässä.

Pistorasiassa merkinnät VJKD (varavoima) ja UPS (katkoton).

Katkoton sähkönsaanti turvaa työskentelyn analysaattoreilla. 15 sekunnin kuluessa katkosta pitäisi käytössä olla varavoima.

	Varavoima	UPS (katkoton)
HEMATOLOGIA		
ID-inkubaattori	X	
ID-sentrifuugi	X	
Veripankki	X	
KEMIA		
Olympus		X
DPC Immulite 2000		X
ACL 9000+	X	
Mira Plus	X	
CellDyn 1800		X
GEM Premier 3000 (IL)		X
(Efox		X) *
Elga vedenpuhdistuslaite	X	
Pakastin	X	
Jääkaappi	X	
ERITE		
Bactec 9050	X	
NÄYTTEENOTTO		
EKG		X
Quickels		X

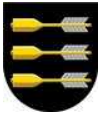
Kemialla atk-työasemat ovat varmistetussa verkossa (varavoima) muissa työpisteissä normaaliverkossa.

KAIKKI muut analysaattorit/laitteet ovat normaaliverkossa. Laitteiden yhteydessä on käyttöohjeet, joissa kerrotaan laitteiden turvallinen sammuttaminen ennalta tiedetyn sähkökatkon varalta.

Erottelussa olevat sentrifugit ovat normaaliverkossa. Ne kytketään sähkökatkon ajaksi jatkojohdon avulla kemialla olevaan VJKD- merkinnällä varustettuun pistorasiaan.

Veripankin (varavoimassa) ja kylmiön (normaaliverkossa) lämpötilahälytys testataan 3 x vuodessa.

* Pois käytöstä toistaiseksi.



OHJEISTUS TEKNISELLE HENKILÖSTÖLLE SÄHKÖKATKOKSEN AIKANA

VARAVOIMA

- tarkkaile varavoimakoneen toimintaa, hälytykset ym.
- jos varavoimakone ei lähde käyntiin, lue koneen näyttötaulusta vian syy, maavuoto ym.
- jos kone käy, varavoimaverkossa ei sähköä, tutki VPK1 automatiikan kompakti kytkin
- jos kone käy, tutki varavoimakoneen vaihtokytkimen asento
- katso raitisilmapelien asennot varavoimakonehuoneesta
- jos pellit ei toimi, tutki onko VAK:lla sähköä

SAIRAALARAKENNUS

- tutki onko leikkurissa sähkösyöttö kunnossa
- tarkista toimiiko hissit
- käy valvonnassa akuuttiosastolla
- onko varmennetun verkoston valaistus päällä
- tutki UPS, onko hälytyksiä
- keskuskeittiön toiminta, onko ongelmia?

TERVEYSKESKUS

- toimiiko hissit
- onko hoiva- ja kuntoutusosastolla kaikki kunnossa, huomio turvaosaston ovet
- tutki UPS palvelinhuoneesta, onko hälytyksiä

MUUNTAMO

Sähköt poissa:

- katso onko muuntamon kojeikon rele päällä "1"
- katso onko terveyskeskuksen kuormakytkin päällä, Huom! asento
- katso onko sairaalan kuormakytkin päällä, Huom! asento

Sähköt päällä, mutta varavoimassa ainoastaan sähköä:

- katso onko muuntamon kojeikon rele päällä "1"
- katso onko terveyskeskuksen kuormakytkin päällä, Huom! asento
- katso onko sairaalan kuormakytkin päällä, Huom! asento

Jos joku näistä lauennut, soita Jukka Salovainio/Jari Karjalainen/Aarno Toivanen